

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> H02P 3/22	(11) 공개번호 특2002-0001768
	(43) 공개일자 2002년01월09일
(21) 출원번호 10-2001-7011697	
(22) 출원일자 2001년09월14일	
번역문제출일자 2001년09월14일	
(86) 국제출원번호 PCT/JP2000/01512	(87) 국제공개번호 W0 2000/55963
(86) 국제출원출원일자 2000년03월13일	(87) 국제공개일자 2000년09월21일
(81) 지정국 국내특허 : 중국 대한민국 미국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스	
(30) 우선권주장 JP-P-1999-00074159 1999년03월18일 일본(JP)	
(71) 출원인 가부시카이가사 야스카와덴키 하시모토 신이치	
(72) 발명자 일본국 후쿠오카현 기타큐슈시 아하타니시쿠 구로사키시로이시 2반 1고 오노아키히사	
(74) 대리인 이영필, 권석흠	

심사청구 : 없음

(54) 다이내믹브레이크 회로 및 이 다이내믹브레이크 회로를이용한 반도체 인버터 장치

요약

인버터에서 발생하는 전압 변화(dv/dt)가 직접적으로 반도체 제동 스위치를 잘못 스위칭시켜 운전 중의 인버터가 단락되는 것을 방지할 수 있다.

3상 교류 전원(1), 3상 브리지 정류로(3), 평활 콘덴서(6), 반도체 스위칭 소자(7)로 이루어지는 인버터 부에 의해서 구동되는 모터(10)를 제동할 때에, 반도체 스위칭 소자(14)를 트리거하여 상기 모터(10)의 급전선(11) 간을 단락시키며 제동 저항기(15)에 의해서 에너지를 흡수하는 다이내믹브레이크 회로에 있어서, 평활 콘덴서(6)의 양극 쪽과 반도체 제동 스위치(14) 양극 쪽 사이에 고저항기(20)를 배치하고 반도체 제동 스위치(14)와 병렬 접속되고 있는 스너버 회로(18)의 스너버 콘덴서(17)를 인버터 운전 전에 이 고저항기(20)를 통해서 충전되도록 했다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은 반도체 스위칭 소자로 구성된 인버터 장치에 의해서 구동되는 모터의 다이내믹브레이크 회로의 오동작 방지에 관한 것이다.

배경기술

영구자석식 동기 전동기 등에 의해서 대표되는 인버터 구동모터를 비상시에 정지시키기 위해서는 인버터의 동작을 정지시켜 관성으로 회전하는 모터의 급전선에 발생하는 전력을 제동 저항기로 단락시켜서 열 에너지로서 소비시키고, 에너지를 흡수시켜서 제동을 거는 다이내믹브레이크 등으로 지칭되는 방식이 이용되고 있다.

도 5는 종래 인버터 구동 모터의 브레이크 장치의 회로도이다.

도면에 있어서 6개 다이오드(25)를 3상 교류 전원에 접속한 브리지회로 출력 양극(26)에는 평활 저항기(27)의 일단이 접속되고, 이 평활 저항기(27)의 타단과 브리지 회로의 음극(28) 사이에는 평활 콘덴서(29)가 접속되어 있다. 이 평활 콘덴서(29)와 병렬로 트랜지스터나 사이리스터와 같은 반도체 스위칭 소자(30)를 2개 직렬 접속한 쌍이 3상 접속되어 있다. 이 반도체 스위칭 소자(30)의 중간 접속점은 모터(31)의 급전선(32)에 접속되며 모터(31)는 반도체 스위칭 소자(30)의 스위칭 타이밍에 따른 위상으로 구동된다.

한편, 이 모터(31)에 제동을 걸기 위해서 급전선(32)에 접속된 다이오드(33)의 3상 브리지 정류회로와 반도체 제동 스위치인 사이리스터(34)와 제동 저항기(35)의 직렬 회로가 설치되어 있다. 스너버(snubber) 저항기(36)와 스너버 콘덴서(37)를 직렬 접속한 스너버 회로가 이 사이리스터(34)와 병렬로 접속되어 있다. 도면에 있어서 38은 트리거용 전류제한 저항기, 39는 포토 다이오드와 포토 사이리스터로 이루어지는 포토 커플러, 40은 바이어스 콘덴서, 41은 바이어스 저항기이고 모두 사이리스터(34)의 트리거 제어회로를 구성하고 있다.

이러한 종래 장치에 있어서 모터(31)를 비상 정지시키기 위해서는, 예를 들어 반도체 스위칭 소자(30)의 도통을 정지시켜서 모터(31)로의 급전을 정지시킴과 동시에 포토 커플러(39) 한쪽 포토 다이오드를 발광시켜 포토 사이리스터를 전기 절연적으로 트리거시키면 사이리스터(34)의 게이트에 신호가 인가되기 때문에 사이리스터(34)가 트리거되어 도통된다. 이에 의해서 모터(31)에서 발전되어 급전선(32)에 송신된 전기는 다이오드(33), 사이리스터(34), 제동 저항기(35), 다이오드(33), 급전선(32)으로 흐르고 제동 저항기(35)에서 발열 흡수된다. 이에 따라 모터(31)는 급속히 제동된다.

그렇지만 종래 장치에 있어서는 인버터 운전 시에 있어서의 반도체 스위칭 소자(30)의 스위칭 동작에 있어서 전압 변화율(dv/dt)이 너무 크면 사이리스터의 임계 오프 전압 상승률을 넘게 되어 포토 커플러(39)의 포토 사이리스터나 사이리스터(34)를 잘못 트리거시켜 제동을 요구하지 않는데도 인버터 출력 간을, 즉 급전선(32) 간을 단락시키게 되는 일이 있었다.

상기와 같이 종래 기술에 의하면 인버터 반도체 스위칭 소자의 동작에 의해서 큰 전압 변화(dv/dt)를 생기에 되며 이러한 큰 전압 변화(dv/dt)의 인가에 의해서 반도체 제동 스위치를 잘못 트리거하여 인버터 출력선 간을 단락시켜 버리는 일이 있었다.

이를 방지 위해서는 스너버 회로의 용량을 전압 변화(dv/dt)를 억제하기에 충분한 것으로 하거나 임계 오프 전압 상승률이 충분히 큰 반도체 제동 스위치를 선택해야 했으며, 이 때문에 회로가 대형화·복잡화되고 부품 비용이 상승하는 문제점이 있었다.

그래서 본 발명은 인버터 반도체 스위칭 소자의 동작에 의해서 발생하는 전압 변화(dv/dt)가 직접적으로 반도체 제동 스위치에 인가되는 일이 없는 안전한 인버터 구동 모터의 브레이크 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 발명의 상세한 설명

상기 목적을 달성하기 위한 청구 제1 항에 따른 발명은, 부하의 전기 에너지를 열로 변환하는 저항과 반도체 스위칭 소자와의 직렬 접속회로와, 상기 반도체 스위칭 소자에 병렬 접속되는 콘덴서를 포함하는 스너버 회로를 갖는 다이내믹브레이크 회로에 있어서, 상기 부하를 구동함에 앞서서 상기 콘덴서를 미리 충전시키는 충전 회로를 구비한 것을 특징으로 하고 있다.

또한 청구 제2 항에 따른 발명에 의하면, 교류를 정류하는 제1 정류부와, 상기 제1 정류부의 출력을 평활하게 하는 평활부와, 상기 평활부의 출력을 원하는 타이밍으로 제1 반도체 스위칭 소자에 의해서 스위칭하는 인버터부를 갖는 반도체 인버터 장치로서, 또한 상기 인버터부의 출력을 정류하는 제2 정류부와, 상기 제2 정류부의 출력 단자 간에 접속되는 제1 저항과 제2 반도체 스위칭 소자의 직렬 접속회로로 이루어지는 다이내믹브레이크 회로; 및 상기 제2 반도체 스위칭 소자에 병렬 접속되는 콘덴서를 포함하는 스너버 회로를 갖는 인버터 장치에 있어서, 상기 인버터부가 인버터 동작을 시작하기 전에 상기 콘덴서에 미리 충전하는 충전 회로를 구비한 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 청구 제3 항에 따른 발명에 의하면, 상기 충전 회로가 상기 평활부의 양극 쪽과 상기 다이내믹브레이크 회로의 양극 쪽 사이에 접속된 제2 저항과 제3 스위칭 소자에 의해서 구성되는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 청구 제4 항에 따른 발명에 의하면, 상기 제3 스위칭 소자 대신에 상기 제1 반도체 스위칭 소자의 일부를 겸용하는 것을 특징으로 하고 있다.

그리고 청구 제5 항에 따른 발명에 의하면, 상기 제1 반도체 스위칭 소자와 역병렬 접속된 플라이휠 다이오드를 갖는 청구 제2 항 기재의 인버터 장치에 있어서, 상기 제2 정류부 한쪽 아상을 구성하는 다이오드 대신에 상기 플라이휠 다이오드를 겸용하는 것을 특징으로 하고 있다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 다이내믹브레이크 회로 부착 반도체 인버터 장치의 일 실시예를 도시하는 회로도이다.

도 2는 도 1과 다른 사이리스터 트리거 회로를 갖는 반도체 인버터 장치를 도시하는 도면이다.

도 3은 도 1의 변형 예를 도시하는 회로도이다.

도 4는 도 2의 변형 예를 도시하는 회로도이다.

도 5는 종래 장치의 회로도이다.

#### 실시예

이하, 첨부된 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명한다.

도 1 내지 도 4는 모든 스너버 회로(18)의 스너버 콘덴서(17)를 충전하는 충전 회로를 설치한 예를 나타내는 회로도이다.

도 1에 있어서 3상 교류 전원(1)에 6개 다이오드(2)를 접속한 브리지 회로 (3)의 출력 양극(4)과

음극(5)에는 평활 콘덴서(6)의 양극과 음극이 접속되어 있다. 이 평활 콘덴서(6)와 병렬로 사이리스터, 트랜지스터와 같은 반도체 스위칭 소자(7)를 2개 직렬 접속한 쌍을 3쌍 접속하여 인버터부를 형성한다. 각 반도체 스위칭 소자(7)에는 각각 플라이휠 다이오드(8)가 역접속되며 반도체 스위칭 소자(7)의 중간 접속점(9)은 각 상의 출력점이 되고 모터(10) 각 상의 급전선(11)이 접속되어 있다. 모터(10)는 반도체 스위칭 소자(7)의 스위칭 타이밍에 따른 특성으로 위상 제어 등이 행하여 진다.

이 모터(10)에 제동을 걸기 위해서 급전선(11)에 접속된 다이오드(12)의 3상 브리지 회로(13)와 반도체 제동 스위치인 사이리스터(14)와 제동 저항기(15)를 직렬 접속한 다이내믹브레이크 회로가 마련되어 있다.

또한 사이리스터(14)와 병렬로 스너버 저항기(16)와 스너버 콘덴서(17)를 직렬 접속한 스너버 회로(18)가 접속되고 있다. 사이리스터(14)의 게이트 전극에는 펄스 트랜스(19)를 이용한 정호 회로가 접속되고 있다.

그리고 사이리스터(14)의 양극 쪽과 평활 콘덴서(6)의 양극 쪽 사이에는 본 발명에 따른 높은 저항치의 충전 저항기(20)로 이루어지는 충전 회로(21)가 접속되고 있다. 이상의 회로에 있어서 지금 인버터부의 운전 중에 앞서서 스너버 콘덴서(17)를 충전할 경우에는 인버터부의 음쪽 아암이 어느 한 반도체 스위칭 소자(7)를 트리거하면 좋다. 그렇게 하면, 평활 콘덴서(6)의 양극 →충전 회로(21)의 충전 저항기(20) →스너버 회로(18)의 스너버 저항기(16) →스너버 콘덴서(17) →제동 저항기(15) →3상 브리지 회로(13)의 음쪽 아암 다이오드 →급전선(11) →반도체 스위칭 소자(7) →평활 콘덴서(6) 음극이 달린 충전 회로가 형성되고 평활 콘덴서(6)의 전하가 스너버 콘덴서(17)에 충전된다.

충전 종료 후 스너버 콘덴서(17) 양단 전압, 즉 사이리스터(14) 양단 전압은 평활 콘덴서(6)의 전압과 동일하게 된다.

이 경우 충전 시정수  $\tau(t)$ 는 다음 수학적 식 1과 같이 된다.

$$\tau(t) = (R15 + R16 + R20) \times C17$$

이처럼 본 발명에 의하면 저항치가 큰 충전 저항기(20)와 스너버 콘덴서(17)의 시정수로 급격한 전압 변화(dv/dt)가 억제된 상태에서 스너버 콘덴서(17)가 충전된 후에 인버터 동작을 시작해도 인버터부의 입력인 평활 콘덴서(6)와 같은 전압이 이미 스너버 콘덴서(17)에는 충전되어 있으므로 인버터부를 구성하는 트랜지스터의 스위칭에 의한 dv/dt가 다이내믹브레이크 회로의 스위치로서 기능을 하는 사이리스터(14)에 전혀 인가되지 않기 때문에 사이리스터(14)의 트리거 에러가 저지된다.

또한 트리거 에러를 방지하기 위한 사이리스터(14)를 dv/dt 내량이 큰 것으로 할 필요도 없어지며 또 스너버 회로(18)도 용량이 작은 것으로 간략화할 수 있다.

다이내믹브레이크 회로의 스위칭 소자로서 본 발명의 실시예에서는 사이리스터를 이용했지만, 사이리스터에 한정되는 것이 아니라 트라이악, 트랜지스터와 같은 반도체 스위칭 소자는 물론이거니와 기계적 스위치(예를 들어, 릴레이)라도 좋다. 또한, 이들 반도체 스위칭 소자 등의 드라이브 방법은 포토 커플러 이외에 펄스 트랜스나 릴레이 코일에 전류를 흘리는 방법이라도 좋다.

충전회로 상의 저항기가 상기 회로에 포함되는 경우라면 어디에 있어도 좋고 또한 충전 수단에 의한 전류 제어에 의해서 충전 시간이 조정 가능하면 이 저항기는 없어도 좋다.

또한, 본 발명의 실시예에서는 충전 회로의 개폐용 스위치로서 인버터부의 트랜지스터(제1 반도체 스위칭 소자)로 겸용시키고 있지만, 물론 충전 회로의 개폐 전용의 제3 스위칭 소자를 별도로 외부에 마련해도 좋다.

도 2는 도 1에 도시된 실시예인 정호회로를 변경한 경우의 예를 도시하고 있다.

도 2에 있어서, 3상 교류 전원(1)에 6개 다이오드(2)를 접속한 브리지 회로(3)의 출력 양극(4)과 음극(5)에는 평활 콘덴서(6)의 양극과 음극이 접속되어 있다. 이 평활 콘덴서(6)와 병렬로 반도체 스위칭 소자(7)를 2개 직렬 접속한 쌍을 3쌍 접속하여 인버터를 형성한다. 각 반도체 스위칭 소자(7)에는 각각 플라이휠 다이오드(8)가 접속되며 반도체 스위칭 소자(7)의 중간 접속점(9)은 각 상의 출력점이 되고 모터(10)의 각 상의 급전선(11)이 접속되어 있다. 모터(10)는 반도체 스위칭 소자(7)의 스위칭 타이밍에 따른 특성으로 위상 제어 등이 행하여진다.

이 모터(10)에 제동을 걸기 위해서는 급전선(11)에 접속된 다이오드(12)의 3상 브리지 회로(13)와 사이리스터(14)와 제동 저항기(15)를 직렬 접속한 다이내믹브레이크 회로가 마련되고 있다. 사이리스터(14)와 병렬로 스너버 저항기(16)와 스너버 콘덴서(17)를 직렬 접속한 스너버 회로(18)가 접속되어 있다. 사이리스터(14)의 게이트 전극에는 포토 트랜지스터와 포토 사이리스터의 쌍으로 이루어지는 포토 커플러(22)를 이용한 트리거 회로가 접속되어 있다. 포토 커플러(22)를 이용하는 이유는 저압의 트리거 전원 쪽과 고압의 사이리스터 쪽의 신호를 일단 빛으로 대체시켜서 전기 절연을 하기 때문이다.

그리고 사이리스터(14)의 양극 쪽과 평활 콘덴서(6) 양극 쪽 사이에는 본 발명에 관련된 고저 저항치의 충전 저항기(20)로 이루어지는 충전 회로(21)가 접속되어 있다. 이에 따라 인버터부의 동작 시에는 미리 스너버 콘덴서(17)를 상시 충전하게 되어 있다.

이상의 회로에 있어서 지금 인버터부의 운전 중에 앞서서 스너버 콘덴서(17)를 충전할 때는, 인버터부의 음쪽 아암 중에서 어느 한 반도체 스위칭 소자(7)를 트리거하면 좋다. 이와 같이하면 평활 콘덴서(6)의 양극 →충전 회로(21)의 충전 저항기(20) →스너버 회로(18)의 스너버 저항기(16) →스너버 콘덴서(17) →제동 저항기(15) →3상 브리지 회로(13)의 음쪽 아암 다이오드 →급전선(11) →반도체 스위칭 소자(7) →평활 콘덴서(6)의 음극이 달린 충전 회로가 형성되어 평활 콘덴서(6)의 전하가 스너버 콘덴서(17)에 충전된다.

충전 종료 후의 스너버 콘덴서(17) 양단의 전압, 즉 사이리스터(14) 양단의 전압은 평활 콘덴서(6)의 전

압과 같아진다.

이와 같이 구성된 본 발명에 의하면 저항치가 큰 충전 저항기(20)와 스너버 콘덴서(17)의 시정수로 급격한 전압 변화율( $dv/dt$ )이 억제된 상태에서 스너버 콘덴서(17)가 충전되고 스너버 콘덴서(17)가 충전된 후에 인버터 동작을 시작해도 인버터부의 입력인 평활 콘덴서(6)와 같은 전압이 이미 스너버 콘덴서(17)에는 충전되어 있기 때문에 인버터부를 구성하는 트랜지스터의 스위칭에 의한  $dv/dt$ 가 다이내믹 브레이크 회로의 스위치로서 기능을 하는 사이리스터(14) 및 포토 사이리스터(22)에 전혀 인가되지 않으므로 사이리스터(14)와 포토 사이리스터(22)의 트리거 애러가 저지된다. 또한 트리거 애러를 방지하기 위해 사이리스터(14) 및 포토 사이리스터(22)를  $dv/dt$  내량이 큰 것으로 할 필요도 없어지며 또한 스너버 회로(18)도 용량이 작은 것으로 간략화된다.

도 3은 발전 제동 회로의 소자와 모터 급전선의 에너지 흡수 회로의 소자를 공용한 형태의 회로를 도시하고 있다.

도 3에 있어서 3상 교류 전원(1)에 6개 다이오드(2)를 접속한 브리지 회로(3) 출력의 양극(4)과 음극(5)에는 평활 콘덴서(6)의 양극과 음극을 접속하고 이 평활 콘덴서(6)와 병렬로 트랜지스터와 같은 반도체 스위칭 소자(7)를 2개 직렬 접속한 쌍을 3쌍을 접속하여 인버터부를 형성하며 각 반도체 스위칭 소자(7)에는 각각 플라이휠 다이오드(8)를 역접속하여 반도체 스위칭 소자(7)의 중간 접속점(9)은 각 상의 출발점으로 하고, 모터(10) 각 상의 급전선(11)을 접속하는 점에 대해서는 도 1 및 도 2의 경우와 같다.

이 예의 경우, 평활 콘덴서(6)의 양극 쪽에 일단이 접속되는 충전 저항기(20)와 이 충전 저항기(20)의 타단에 양극 쪽이 접속되어 있는 사이리스터(14)와 이 사이리스터(14) 음극 쪽에 일단이 접속되는 제동 저항기(15)와 이 제동 저항기(15) 타단에 양극 쪽이 접속되어 음극 쪽이 상기 모터 각 상의 급전선(11)에 접속되는 3개 다이오드(23)를 구비하며 사이리스터(14)의 게이트 전극에는 펄스 트랜스(19)를 이용한 정호 회로가 접속되어 있다.

이 회로에 있어서 모터(10)의 제동이 필요할 경우는 인버터부의 반도체 스위칭 소자(7)의 정호를 중지하여 인버터 동작을 정지시킨 후에 사이리스터(14)의 정호 회로를 온시키면, 사이리스터(14)가 도통하기 때문에 급전선(11) → 중간 접속점(9) → 플라이휠 다이오드(8) → 충전 저항기(20) → 사이리스터(14) → 제동 저항기(15) → 다이오드(23) → 급전선(11)의 회로가 형성되어 제동 저항기(15)가 발열하고 에너지를 흡수하여 모터(10)에 제동이 걸린다.

이와 같이 본 실시예에 따르면 도 1의 제2 정류부(13) 양극 쪽 아암의 다이오드군(12)을 양극 쪽 아암의 제1 반도체 스위칭 소자(7)의 플라이휠 다이오드(8)로 대용시켰기 때문에 소형화·비용 저감화에 기여하게 된다.

또한 이 회로도 상기 설명한 바와 같이 충전 저항기(20)를 통해서 스너버 콘덴서(17)가 항상 충전되어 인버터부의  $dv/dt$ 를 억제함과 동시에 다이오드(23)가 인버터부로부터의  $dv/dt$ 의 직접 진입을 저지하기 때문에 인버터 동작 중에 다이내믹 브레이크 회로에 의한 불량 단락은 발생되지 않는다.

도 4는 도 3 회로의 사이리스터(14)의 정호 회로로서 펄스 트랜스(19)를 이용한 회로 대신에 포토 다이오드와 포토 사이리스터로 이루어지는 포토 커플러(22)를 이용한 예를 나타내고 있으며 그 외에는 동일하므로 동일 부분에 동일 부호를 달아서 설명은 생략한다.

이상과 같이 본 발명에 의하면 교류를 정류하여 평활 콘덴서에서 평활하게 된 전류의 스위칭 출력에 의해서 구동되는 인버터 구동 모터의 제동 시, 반도체 제동 스위치를 정호해서 상기 모터의 급전선 간을 단락시켜 제동 저항기에 의해 에너지를 흡수하는 인버터 구동 모터의 브레이크 장치에 평활 콘덴서의 양극 쪽과 반도체 제동 스위치의 양극 쪽 사이에 스너버 콘덴서를 상시 충전하는 충전 회로를 설치함으로써 인버터부의 전압 변화( $dv/dt$ )가 반도체 제동 스위치에 인가되는 일이 없어지고 반도체 스위칭의 오동작을 방지할 수 있다.

따라서 스너버 회로를 간략하게 만들고  $dv/dt$  내량이 낮은 부품을 사용할 수 있으므로 장치의 가격을 저감시킬 수 있다.

#### 산업상 이용가능성

본 발명은 간략화되고 저렴하며 신뢰성이 높은 다이내믹 브레이크 회로를 제공하기 때문에 인버터 장치를 이용해서 모터를 급가감속 또는 급정지를 하는 용도에 이용이 가능하다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

부하의 전기 에너지를 열로 변환하는 저항과 반도체 스위칭 소자와의 직렬 접속회로와, 상기 반도체 스위칭 소자에 병렬 접속된 콘덴서를 포함하는 스너버 회로를 갖는 다이내믹 브레이크 회로에 있어서, 상기 부하를 구동함에 앞서서 상기 콘덴서를 미리 충전시키는 충전 회로를 구비한 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 회로.

##### 청구항 2

교류를 정류하는 제1 정류부와, 상기 제1 정류부의 출력을 평활하게 하는 평활부와, 상기 평활부의 출력을 원하는 타이밍으로 제1 반도체 스위칭 소자에 의해서 스위칭하는 인버터부를 갖는 반도체 인버터 장치로서,

또한 상기 인버터부의 출력을 정류하는 제2 정류부와, 상기 제2 정류부의 출력 단자 간에 접속되는 제1

저항과 제2 반도체 스위칭 소자의 직렬 접속회로로 이루어지는 다이내믹브레이크 회로; 및  
 상기 제2 반도체 스위칭 소자에 병렬 접속되는 콘덴서를 포함하는 스너버 회로를 갖는 인버터 장치에 있어서,  
 상기 인버터부가 인버터 동작을 시작하기 전에 상기 콘덴서를 미리 충전시키는 충전 회로를 구비한 것을 특징으로 하는 반도체 인버터 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 충전 회로가 상기 평활부의 양(plus)극 쪽과 상기 다이내믹브레이크 회로의 양극 쪽 사이에 접속된 제2 저항과 제3 스위칭 소자에 의해서 구성되는 것을 특징으로 하는 반도체 인버터 장치

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제3 스위칭 소자 대신에 상기 제1 반도체 스위칭 소자의 일부를 겸용하는 것을 특징으로 하는 반도체 인버터 장치.

청구항 5

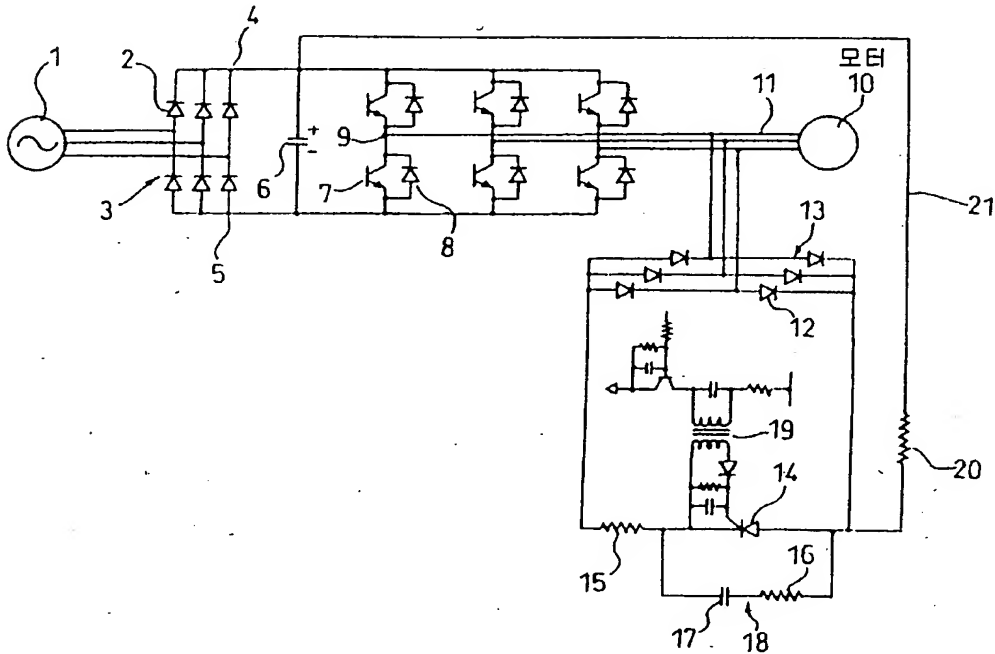
제2 항에 있어서,

상기 제1 반도체 스위칭 소자와 역병렬 접속된 플라이휠 다이오드를 갖는 제2 항 기재의 인버터 장치에 있어서,

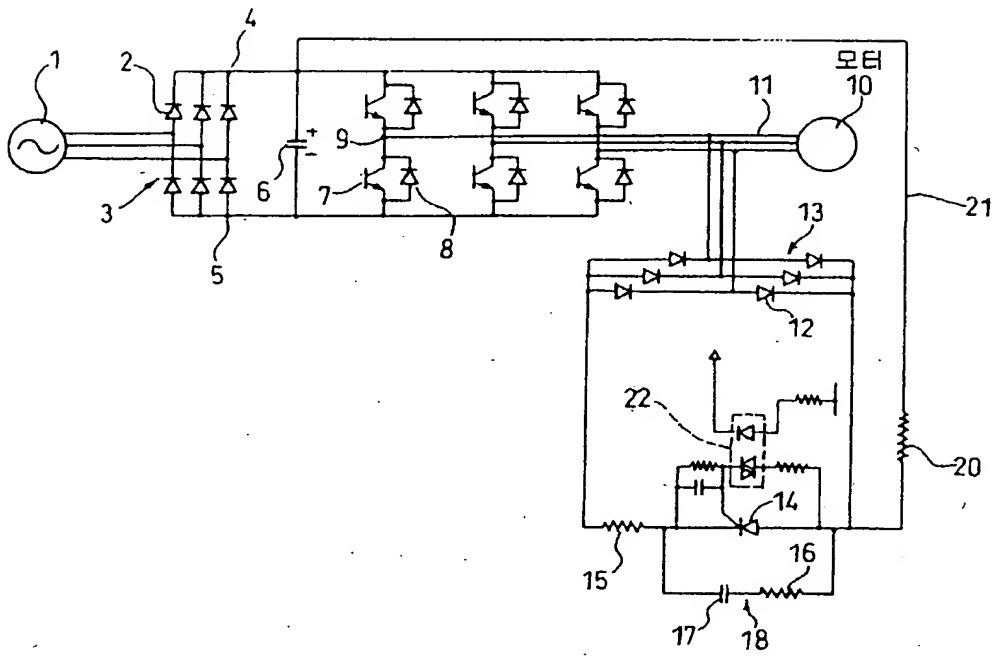
상기 제2 정류부 한쪽 아암을 구성하는 다이오드 대신에 상기 플라이휠 다이오드를 겸용하는 것을 특징하는 반도체 인버터 장치.

도면

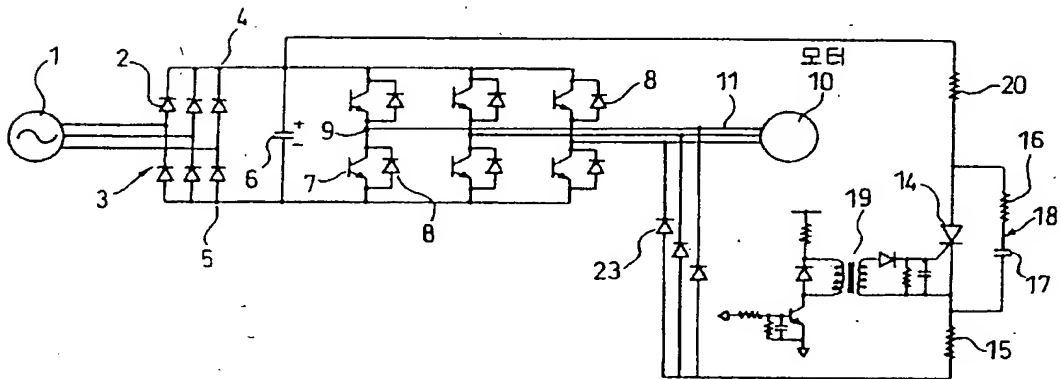
도면1



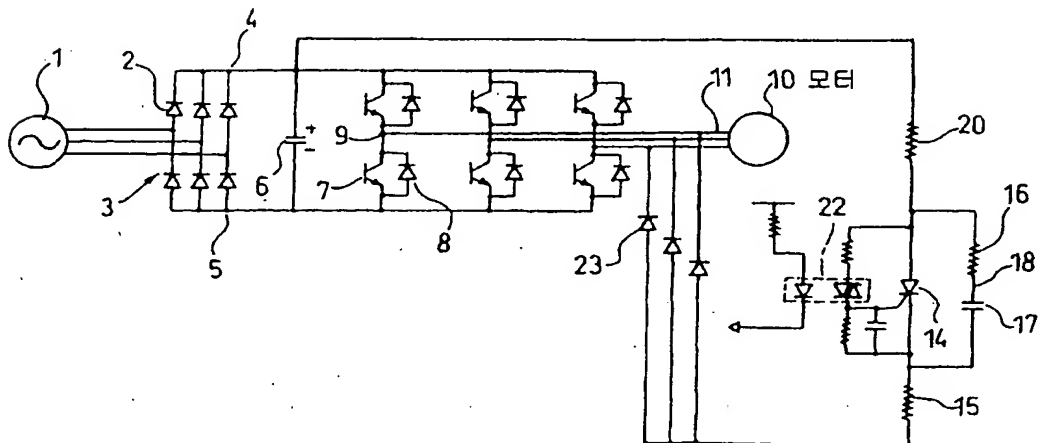
도면2



도면3



도면4



도면5

